



**PCT**  
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro  
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

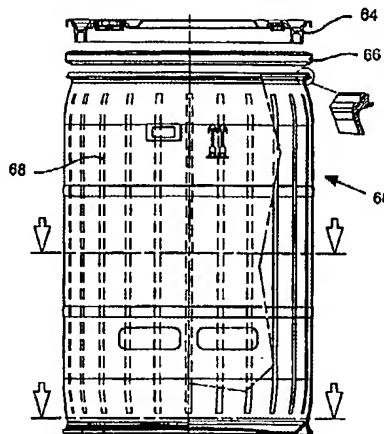
<p>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> : B29C 47/22, B65D 1/16</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/61219 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. Dezember 1999 (02.12.99)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/03723 (22) Internationales Anmeldedatum: 28. Mai 1999 (28.05.99)  (30) Prioritätsdaten: 298 09 489.4 28. Mai 1998 (28.05.98) DE 60/111,893 10. Dezember 1998 (10.12.98) US  (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): MAUSER-WERKE GMBH [DE/DE]; Schildgesstrasse 71-163, D-50321 Brühl (DE).  (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PRZYTULLA, Dietmar [DE/DE]; Gustav-Heinemann-Strasse 64, D-50170 Kerpen (DE). LIMA, William [US/US]; 19 Lori Road, Monmouth Beach, NJ 07750 (US).  (74) Anwalt: HERFORTH, Klaus, E.; Mauser-Werke GmbH, Schildgesstrasse 71-163, D-50321 Brühl (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AU, BG, BR, CA, CN, CZ, DE, FI, HU, ID, IL, IN, JP, KE, KR, MX, NO, PL, RO, RU, SG, SI, SK, TR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht. Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.</i></p>	

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING PLASTIC HOLLOW BODIES AND PLASTIC HOLLOW BODIES PRODUCED BY MEANS OF SAME

(54) Bezeichnung: VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR HERSTELLUNG VON KUNSTSTOFF-HOHLKÖRPERN UND DANACH HERGESTELLTER KUNSTSTOFF-HOHLKÖRPER

(57) Abstract

The invention relates to a method and a device for producing blow-moulded plastic hollow bodies (60). The device was improved to avoid imperfections encountered so far during blow-moulding. To this end the extrusion head provided for by the invention is adjusted to different, partially overlapping settings to obtain varying wall thicknesses of the tubular blank, so as to compensate for process-inherent disadvantages of the blow-moulding method and for the finished blow-moulded part to have as even and uniform a wall thickness as possible, said wall being covered, for example in vertical wall areas, by longitudinal ridges (68) situated at equal distances from each other. According to the invention, a method is provided for which for the first time retains the two measures currently used to achieve a uniform wall thickness in the finished blow-moulded hollow body and uses an additional third measure which makes it possible during the production of containers to generate targeted, desired and reproducible irregularities in the wall thickness of the finished blow-moulded hollow body (60).



(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von blasgeformten Kunststoff-Hohlkörpern (60). Zur Überwindung von bisherigen Unzulänglichkeiten beim Blasformverfahren wurde die Vorrichtung weiterentwickelt. Mit dem erfindungsgemäßen Extrusionskopf werden verschiedene, sich zum Teil überlagernde Einstellungen einer unterschiedlichen Wanddicke des schlauchförmigen Vorformlings vorgenommen, um die verfahrensbedingten Nachteile des Blasformverfahrens auszugleichen und im fertigen Blasteil eine möglichst gleichmäßige und einheitliche Wanddicke zu erzielen, die z.B. in vertikalen Wandungsbereichen von gleichmäßig voneinander beabstandeten Längsrippen (68) überlagert wird. Es wird die technische Lehre vermittelt, erstmalig unter Beibehaltung der zwei bisherigen Maßnahmen zur Erzielung einer gleichmäßigen Wanddicke im fertig geblasenen Hohlkörper eine dritte zusätzliche Maßnahme zu ergreifen, um bei einer Behälterherstellung gezielte, gewollte und reproduzierbare Ungleichmäßigkeiten in der Wanddicke des fertig geblasenen Hohlkörpers (60) erzeugen zu können.

# LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshon	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoff-Hohlkörpern  
und danach hergestellter Kunststoff-Hohlkörper

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoff-Hohlkörpern und auf einen danach hergestellten Kunststoff-Hohlkörper.

Stand der Technik :

Bei der Herstellung von Kunststoff-Hohlkörpern wie z. B. zylinderförmigen Spundfässern oder Deckelfässern mit im wesentlichen kreisförmigem Deckel bzw. Oberboden ist man üblicherweise bestrebt, die Wanddicke des fertigen Behälters überall gleich dick bzw. gleich dünn auszuführen, denn eine dünne Stelle ist immer auch eine schwache Stelle eines Behälters. Dies bereitet insbesondere beim Blasformverfahren besondere Schwierigkeiten, weil der aus einer Extrusionsdüse ausgedrückte heiße schlauchförmige Vorformling sich zum einen schon beim Ausdrücken mit zunehmender Schlauchlänge und zunehmender Zeit durch sein Eigengewicht von selber verlängert d. h. streckt, wobei die Wanddicke des Vorformlings abnimmt und zum anderen beim Aufblasen in der Blasform - insbesondere in den Nahbereichen der Abquetschkanten quer zum Vorformling und 90° zur Blasform-Teilungsebene versetzt - stark unterschiedlichen Streckungsgraden ausgesetzt wird. Diesen unabdingbaren Phänomenen wird mit einer entsprechenden Düsensteuerung beim Ausdrücken des Schlauches gegengesteuert. Dafür sind jedoch eine besondere maschinelle Ausstattung der Extrusionseinrichtung mit doppelter Verstellbarkeit der Extrusions-Ringdüse und besondere Verfahrenskniffe und Steuerungsprogramme zur Einstellung partieller Wanddicken des ausgedrückten schlauchförmigen Vorformlings für die herzustellende, jeweils eigentümliche Behälterform erforderlich. Hierzu sind bereits verschiedene Düseneinstellungsvorrichtungen für eine partielle Wanddickensteuerung (PWDS) des Schlauches bekannt.

Aus der Patentschrift GB 1,107,628 ist bereits ein Verfahren und eine Vorrichtung bekannt, mittels derer rippenartige Verdickungen, d. h. in Umfangsrichtung betrachtet unterschiedliche Wanddicken in den extrudierten schlauchförmigen Vorformling eingeformt werden können. Der daraus fertig geblasene Hohlkörper weist dann auf seiner Innenseite vorhandene, in Axialrichtung verlaufende rippenartige Aussteifungen auf. Andere Einstellungsmöglichkeiten des Schlauches, wie z. B. eine kontinuierlich über seine Länge zunehmende Wanddicke, sind mit dieser bekannten Extrusions-Vorrichtung jedoch nicht möglich.

Kunststoff-Behälter, die im industriellen Einsatz für die Lagerung und den Transport

- 2 -

von insbesondere gefährlichen flüssigen oder festen Füllgütern vorgesehen sind, müssen eine besondere Zulassung aufweisen und dafür entsprechende Prüfungstests (wie z. B. Kältefallprüfung, Innendrucktest, Stapelbelastbarkeit etc.) überstehen. Bei der Prüfung der Stapelbelastbarkeit werden die Kunststoff-Behälter bis zur Hohlkörperdeformation mit steigendem Druck belastet. Die Druckbelastung auf den Hohlkörper erzeugt eine Druckspannung in den vertikalen Seitenwänden. Diese Druckspannung führt zunächst zu einer gewissen Umfangsvergrößerung und bei zu hohen Druckspannungen in den Bereichen, die sich nicht nach außen deformieren können, zu einem Einbeulen nach innen. Die Stapelbelastung führt in den bodennahen Wandungsbereichen zu einem Ausbeulen (Elefantenfuß) bzw. Abrollen des Übergangs-Radius zwischen vertikaler Wandung und horizontalem Boden. In der Praxis treten beim Stapeln von Kunststoff-Fässern, insbesondere bei heiß abgefüllten flüssigen Füllgütern mit sofortiger Übereinanderstapelung in Dreifach- oder Vierfach-Stapeln oder bei einer Langzeitstapelung, oftmals diese Erscheinungsbilder von unzureichender Stapelbelastbarkeit mit Einbeulungen und Ausbeulungen auf.

Aus der Patentschrift US-4,257,527 ist bereits ein großvolumiges Kunststoff-Faß (mit einem Fassungsvermögen von 55 US Gallonen = ca. 208 Liter) bekannt, bei dem zum Zwecke der Aussteifung des zylinderförmigen vertikalen Wandungsbereiches mehrere Längsrippen ausgebildet sind (vgl. dort Fig. 4). Diese Längsrippen werden allerdings ausschließlich durch eine entsprechende Ausgestaltung der Blasform mit axial verlaufenden Einbuchtungen während der Blasformgebung aus einem schlauchförmigen Vorformling mit konstant gleicher Wandungsdicke hergestellt. Dabei bleibt die Dicke der Behälterwandung in Umfangsrichtung unverändert gleich. An den Einmündungsstellen der vergleichsweise tief in die vertikale Behälterwandung eingeformten Längsrippen in den oberen bzw. unteren Umfangsring ergeben sich tiefe Taschen bzw. Nester, aus denen zähfließendes Füllgut nur schwer wieder herauszubringen ist, und die damit das Faß von einer Mehrfachverwendung ausschließen. Außerdem stellen diese Einmündungsstellen in den Umfangsringen eine konstruktive Schwachstelle für eine mechanische Belastung bei diesem Faß dar.

#### Aufgabenstellung :

Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren und eine entsprechende Vorrichtung zur Herstellung von Kunststoff-Hohlkörpern und insbesondere von Kunststoff-Behältern vorzuschlagen, die bei einer außenseitig unverändert glatten Behälterwandung bei gleichbleibendem Behältereinsatzgewicht - d. h. ohne Erhöhung des Materialeinsatzgewichtes im Vergleich zu einem entsprechenden herkömmlichen Behälter - eine höhere Stapelbelastbarkeit, insbesondere für

- 3 -

eine Heißabfüllung von flüssigen Füllgütern, aufweisen.

Lösung :

Das erfindungsgemäße Verfahren zur Herstellung von blasgeformten Kunststoff-Hohlkörpern auf einer Blasformmaschine mit Extruder, Extrusionskopf mit Umfangsverteiler und entsprechender Blasform, wobei während des Ausstoßens des schlauchförmigen Vorformlings aus dem Extrusionskopf mittels Verstellung des Düse/Dornspaltes eine gezielte Einstellung der Wanddicke des ausgestoßenen Vorformlings vorgenommen wird, zeichnet sich insbesondere dadurch aus, daß durch eine sequenzielle oder gleichzeitige Einwirkung von drei unterschiedlich profilierten, separat verstellbaren Düse/Dornspalt-Einstellelementen eine gewünschte, über den Umfang und die Länge des schlauchförmigen Vorformlings unterschiedliche Dick-Dünn-Einstellung erreicht werden kann. Diese mehrfache Einstellmöglichkeit des Schlauches ist für großvolumige Hohlkörper wie industrielle Behälter (z. B. 220 Liter Fässer) von großer Bedeutung und bisher einmalig und in der Qualität der Behälter unerreicht.

Die so erzeugten Behälter mit vertikalen Wandungsbereichen, einem im wesentlichen horizontal verlaufenden Oberboden, bzw. einem festspannbaren Deckel, mit wenigstens einer darin angeordneten Einfüll- und Entleerungsöffnung und einem entsprechenden Unterboden weisen in den vertikalen Wandungsbereichen eine Vielzahl von voneinander beabstandeten Rippen ausschließlich auf der Innenseite der Wandung auf, wobei der Wandungsverlauf außenseitig gleichmäßig glatt und unverändert ausgebildet bleibt. Bei derartig ausgebildeten Kunststoff-Fässern ist die Stapelbelastbarkeit spürbar verbessert, wobei das Handling (z. B. das Ansetzen von Faßgreifern oder ein seitliches Rollen des Fasses) durch die außen glatte, unveränderte Faßwandung nicht beeinträchtigt wird.

In Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß benachbarte Wandungsbereiche abwechselnd eine unterschiedliche Dicke der Wandstärke aufweisen, wobei die Übergänge von dünnerer zu dickerer Wandung und umgekehrt auf der Wandungsinnenseite wellenförmig mit gleichmäßigem Kurvenverlauf zunehmend und abnehmend ausgebildet sind. In bevorzugter Ausführung ist dabei die Wandstärke der dickeren streifenförmigen Wandungsbereiche gleich dick und die Wandstärke der dünneren streifenförmigen Wandungsbereiche gleich dünn ausgebildet.

Der erfindungsgemäße Kunststoff-Behälter wird im Blasformverfahren hergestellt, wobei ein aus einer ringförmigen Extrusionsdüse ausgedrückter schlauchförmiger Vorformling in einer Blasform aufgeblasen wird, wobei der Vorformling mittels entsprechender Düsensteuerung auf eine in Axialrichtung gleichmäßig zunehmende Wanddicke eingestellt wird und mittels entsprechender Düsensteuerung in den Schlauchbereichen mit den höchsten Streckungsgraden für die in 90° zur Form-

- 4 -

teilungsebene liegenden Behälterbereiche des Ober- und Unterbodens auf eine größere Wanddicke eingestellt wird, und wobei mittels entsprechender Düsensteuerung im schlauchförmigen Vorformling innenseitig oder/und außenseitig ausgeprägte Längsrippen oder Dickstellen derart eingestellt werden, daß der in einer Blasform mit glatter Oberfläche für die seitlichen bzw. vertikalen Wandungsbereiche fertig geblasene Behälter wenigstens in der vertikalen Behälterwandung in Axialrichtung parallelverlaufende, benachbarte streifenförmige Wandungsbereiche mit abwechselnd dünnerer und dickerer Wandstärke aufweist (Ribbed Drum).

Mit den neuen erfindungsgemäßen Dreifach- bzw. Mehrfach-Düse/Dornspalt-Einstellelementen ergeben sich auf vorteilhafte Weise eine Vielzahl von neuen Anwendungsmöglichkeiten für großvolumige Kunststoff-Blasteile aller Art (z. B. KFZ-Zubehörteile o. ä.). Mit einer besonders dafür gestalteten Profilierung des dritten Düse/Dornspalt-Einstellelementes DS II können auch besonders gut technische Blasformteile wie z. B. Kunststoff-Kraftstofftanks (KKB's) für die KFZ-Industrie in hervorragender Qualität hergestellt werden.

Der erfindungsgemäße Kunststoff-Behälter mit ausgesteiften vertikalen Wandungsbereichen kann als im wesentlichen geschlossener Hohlkörper (wie z. B. ein Spundfaß mit zwei seitlichen Spundöffnungen oder ein Schraubdeckelfaß = "L-Ring HOT" mit größerem Schraubdeckel) oder oben offener, mittels Deckel und Spannring verschließbarer Hohlkörper (wie z. B. ein Standard-Deckelfaß oder Vanguard FRH-Faß) ausgebildet sein.

Durch die erfindungsgemäße Ausgestaltung mit inneren Versteifungsrippen - bei sonst gleichbleibend mittels zweier herkömmlicher Einstellelementen eingestellter Wandstärke - ist beispielsweise in den USA für heiß abgefüllte Deckelfässer (Vanguard FRH-Faß, Füllguttemperatur bei Abfüllung ca. 180 Grad F = ca. 82° C) mit einem Faßkörpergewicht von ca. 10 kg sehr erfolgreich erreicht worden, daß die Fässer selbst nach dreitägigem Verbleib in einer Wärmekammer bei Temperaturen zwischen 140 bis 160 Grad F (= ca. 60° bis 71° C) bei einer anschließenden Stapelbelastung im Vierfach-Stapel keinerlei der sonst hierbei üblichen Deformationsanzeichen aufwiesen.

Die Axial-Rippen in den vertikalen Wandungsbereichen bewirken eine Erhöhung der Hohlkörpersteifigkeit, d. h. eine Erhöhung der Einbeulfestigkeit des Faßmantels und die Rippen in den axialen Radien im Übergangsbereich zum Faßober-/Unterboden haben eine Erhöhung der Abrollfestigkeit der Bodenradien zur Folge. Bei axialer Belastung der Hohlkörper mit erfindungsgemäßen axialen Längsrippen wird eine gleichmäßige Verteilung der Umfangsspannung erzielt. Nach Heißabfüllung und Abkühlung des flüssigen Füllgutes weisen Vanguard-Fässer mit rippenartig ausgesteifter Faßwandung ein erheblich verbessertes Verhalten bei Unterdruckbil-

- 5 -

dung auf. Die nach wie vor glatte Faßkörperaußenwandung erlaubt eine gute Beschriftung oder das Aufsetzen von Etiketten. Außerdem ist ein einfaches Reinigen der Fässer für den Mehrwegeinsatz gewährleistet.

Vorteile der Rippenausbildung: Die Rippen sind durch partielle Erhöhung der Wanddicke gebildet. Mit Erhöhung der Rippendicke steigt die Widerstandsfähigkeit des Hohlkörper-Mantels hinsichtlich eines Einknickens bzw. Einbeulens und Ausbeulens bzw. Abrollens in den Radien überproportional; das Widerstandsmoment erhöht sich in der dritten Potenz mit zunehmender Höhe bzw. Dicke der Rippen.

Die erfindungsgemäßen Fässer haben kein höheres Einsatzgewicht in Vergleich zu herkömmlichen Fässern, es wird lediglich das Material in der Behälterwandung "umverteilt", und zwar von jeweils einer "Dünnstelle" zu einer benachbarten "Dickstelle" (= Rippe).

Bisher wurde zur Vermeidung von Einbeulungen und Ausbeulungen bzw. einem Abrollen von bodenseitigen Hohlkörperbereichen die Wanddicke des Behälters insgesamt erhöht und somit das Materialeinsatzgewicht erhöht.

In verschiedenen Ausführungsformen, bei denen sich die rippenartigen Verdickungen ausschließlich auf der Innenseite der Hohlkörperwandung befinden, können die Rippen folgendermaßen angeordnet sein:

- in Axialrichtung nur über einen bestimmten Teilbereich oder
- über die gesamte Länge bzw. Höhe der zylinderförmigen Wandung,
- in den Radien bzw. Übergangsbereichen von den vertikalen in die horizontalen Boden- bzw. Deckelbereiche,
- in den scheibenförmigen Boden- bzw. Deckelbereichen.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in den Zeichnungen schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert und beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 einen erfindungsgemäßen Extrusionskopf in Teilschnittdarstellung,
- Figur 2 ein schematisches Wanddicken-Steuerungsprogramm für eine gezielte Wanddickeneinstellung des extrudierten schlauchförmigen Vorformlings,
- Figur 3 einen Längsschnitt mit drei Querschnitten durch einen Vorformling,
- Figur 4 einen fertig geblasenen Hohlkörper mit dazugehörigem Querschnitt,
- Figur 5 einen Teilquerschnitt durch einen schlauchförmigen Vorformling,
- Figur 6 einen Teilquerschnitt durch eine rippenartig versteifte Kanisterwandung,
- Figur 7 einen Teilquerschnitt durch eine rippenartig versteifte Faßwandung,
- Figur 8 einen Längsschnitt durch einen rippenartig versteiften Kanister,
- Figur 9 eine Draufsicht mit Teilquerschnitt durch den Kanister gem. Fig. 8,
- Figur 10 einen Längsschnitt durch einen anderen rippenartig versteiften Kanister,

- 6 -

- Figur 11 eine Draufsicht mit Teilquerschnitt durch den Kanister gem. Fig. 10,
- Figur 12 eine Seitenansicht mit Teilschnittdarstellung eines Standard-Deckelfasses mit rippenartig versteifter Faßwandung,
- Figur 13 zwei Teilquerschnitte durch die Faßwandung des Fasses gem. Fig. 12,
- Figur 14 eine Seitenansicht mit Teilschnittdarstellung eines Vanguard FRH-Deckelfasses mit rippenartig versteifter Faßwandung,
- Figur 15 zwei Teilquerschnitte durch die Faßwandung des Fasses gem. Fig. 14,
- Figur 16 eine Seitenansicht mit Teilschnittdarstellung eines geschlossenen L-Ringfasses mit rippenartig versteifter Faßwandung,
- Figur 17 zwei Teilquerschnitte durch die Faßwandung des Fasses gem. Fig. 16 und
- Figur 18 eine perspektivische Ansicht eines Kunststoff-Innenbehälters für einen Palettencontainer mit rippenartig versteifter Behälterwandung.

In Figur 1 ist ein Extrusionskopf 10 ausschnittsweise mit drei verstellbaren Düse/Dornspalt-Einstellelementen D0, DS I in Verbindung mit DF und DS II in der Betriebsposition "Düsenpalt geöffnet" mit Extrudieren eines schlauchförmigen Vorformlings 22 dargestellt. Mittig im Extrusionskopf 10 ist ein axial verstellbarer Dornhalter 12 angeordnet, an dessen Unterseite ein kegelstumpfartiger Dorn 14 als erstes Düse/Dornspalt-Einstellelement Dnull (= D 0) leicht lösbar bzw. auswechselbar befestigt ist. Außenseitig wird der Extrusionskopf von einem Gehäuse 16 umschlossen. Im Gehäuse 16 befindet sich ein hohlzylinderförmiger Speicherraum 18, in welchem das aus einem oder mehreren Extrudern in den Extrusionskopf geförderte schmelzflüssige Kunststoffmaterial umfangsverteilt und ggf. gespeichert wurde. Der Speicherraum 18 mündet in einen kreisringförmigen Düsenpalt 20, der innenseitig von dem Dorn 14 bzw. dem ersten Düse/Dornspalt-Einstellelement D 0 und außenseitig von einem gehäusefesten Düsen-Ringstück DF und zwei verstellbaren Düse/Dornspalt-Einstellelementen, nämlich dem Düsenschieber 1 = DS I und dem Düsenschieber 2 = DS II begrenzt wird. Wie der verstellbare Dorn 14 sind auch die axial verstellbaren Einstelllemente DS I und DS II leicht lösbar und damit leicht auswechselbar am Extrusionskopfgehäuse befestigt. Die axiale Verstellbarkeit bzw. exakte Positionseinstellung der verstellbaren Düse/Dornspalt-Einstellelemente kann z. B. hydraulisch oder elektromotorisch z. B. mittels kleiner Servomotoren erfolgen. Weiterhin ist auch das gehäusefeste Düsen-Ringstück DF leicht lösbar bzw. auswechselbar am Extrusionskopfgehäuse befestigt. Dies dient insbesondere dazu, bei einem Produktwechsel bzw. Austausch der nachgeschalteten Blasformhälften auch die auf das jeweilige Produkt zugeschnittenen und dementsprechend profilierten Ringstücke und Einstellelemente des Düsenpaltess schnell austauschen zu können.



- 7 -

Bei dem in Fig. 1 dargestellten Extrusionskopf 10 sind die Düse/Dornspalt-Einstellelemente in die Betriebsposition "Düsenspalt geöffnet" gefahren, d. h. der Dorn D 0 ist um ein Stück nach unten, der Düsenschieber = Einstellelemente DS I ist ganz nach unten und der Düsenschieber DS II ist nicht ganz nach oben gefahren. Durch entsprechende Pfeile sind die jeweiligen Weglängen zur Verstellbarkeit der Einstellelemente angedeutet. Bei dem Extrusionskopf 10 sind die den Düsenspalt begrenzenden Oberflächen des festen Düsen-Ringstückes DF und des Einstellelementes DS II profiliert und die den Düsenspalt begrenzenden Oberflächen des Dornes D 0 und des Einstellelementes DS I umlaufend glatt ausgebildet.

Im dargestellten Betriebszustand wird der Düsenspalt 20 außenseitig durch die untere innere, glatt umlaufende Kante des Düsenschiebers DS I und innenseitig von dem axial verstellbaren Dorn 14 begrenzt. Der austretende Schlauch 22 ist über den Umfang gleichmäßig dünn ausgebildet. Die Profilierungen des festen Düsen-Ringstückes DF und des Einstellelementes DS II sind nicht in Wirkeingriffsposition. Um die Profilierung des Düsen-Ringstückes DF wirksam werden zu lassen, wird einfach der Düsenschieber DS I mit seinem glatten unteren Rand hochgefahren. Um das Zahnprofil des Düsenschiebers DS II voll in Wirkeingriff zu bringen, kann der Düsenschieber DS II um ein Stück heruntergefahren werden. Das umlaufende Zahnprofil mit hierbei gleichmäßig voneinander beabstandeten Zähnen 24 und Zahnlücken 26 ist in nebenstehender Darstellung angedeutet. Bei Eingriff des Zahnprofils in den Schlauchquerschnitt wird das ausströmende Kunststoffmaterial von den eingreifenden Zähnen 24 zur Seite verdrängt und in die benachbarten Zahnlücken 26 gedrückt.

Für einen Wirkeingriff des gehäusefesten Ringstückes DF wird das Einstellelement DS I zusammen mit dem Einstellelement DS II um ein Stück nach oben gefahren (siehe Pfeil), so daß diese beiden Einstellelemente sich nicht in einer Wirkeingriffsposition mit dem austretenden schlauchförmigen Vorformling 22 befinden. Der Düsenspalt 20 wird dann durch den Dorn 14 und das profilierte feste Ringstück DF begrenzt. Der aus dem Düsenspalt austretende Schlauch 22 ist dann in Umfangsrichtung nicht mehr gleichmäßig dick ausgebildet, sondern ist in zwei sich gegenüberliegenden Bereichen (Formteilungsebene der Blasform) etwas dünner als in den dazu jeweils um 90° versetzt angeordneten Schlauchbereichen ausgebildet. Eine derartige doppel-ovale Einstellung des Düsenspaltes bzw. ovale Wanddickeneinstellung in gegenüberliegenden Bereichen des Schlauches ist bei Blasteilen mit flachem Ober- und Unterboden allgemein üblich. Dabei werden die beiden sich gegenüberliegenden Schlauchbereiche mit dickerer Wandung so zwischen die geöffneten Blasformhälften geführt, daß aus ihnen die um 90° zur Formteilungsebene liegenden horizontalen Behälterwandungsbereiche mit den größten Streckungsgraden

- 8 -

bzw. Aufblaswegen des Kunststoffmaterialies geblasen werden. Diese Maßnahme dient also zur Vergleichmäßigung der Wandstärke im fertigen Behälter, so daß die Behälterwandung in Eckbereichen mit hohen Streck- oder Reckgraden nicht dünner ausfällt als in den übrigen Wandungsteilen.

Mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung (= Extrusionskopf) werden verschiedene, sich zum Teil überlagernde Einstellungen einer unterschiedlichen Wanddicke des schlauchförmigen Vorformlings vorgenommen, um die verfahrensbedingten Nachteile des Blasformverfahrens auszugleichen und im fertigen Blasteil (Behälter-Hohlkörper) eine möglichst gleichmäßige und einheitliche Wanddicke zu erzielen, die in vertikalen Wandungsbereichen von gleichmäßig voneinander beabstandeten Längsrippen (Verdickungsleisten) überlagert wird.

Die vorliegende Erfindung beinhaltet die technische Lehre, erstmalig unter Beibehaltung der zwei bisherigen Maßnahmen zur Erzielung einer gleichmäßigen Wanddicke im fertig geblasenen Hohlkörper eine dritte zusätzliche Maßnahme zu ergreifen, um bei einer Behälterherstellung gezielte gewollte und reproduzierbare Ungleichmäßigkeiten in der Wanddicke des fertig geblasenen Hohlkörpers erzeugen zu können. Verschiedene Ausgestaltungsvarianten des erfindungsgemäßen Extrusionskopfes sind in der parallelen PCT-Anmeldung PCT/EP99/01398 der selben Anmelderin näher beschrieben.

In Figur 2 ist ein Wanddicken-Steuerungsprogramm für eine gezielte Wanddicken-einstellung über die Länge des extrudierten Schlauches schematisch dargestellt. Links sind die Einzelprogramme a), b) und c) der Einstellelemente D 0, DS I und DS II abgebildet, in der Mitte ist eine Schlauchwandung des extrudierten Vorformlings und ganz rechts das geblasene Produkt, ein L-Ringfaß 28 in Überkopf-Position mit anhängenden Butzenstücken 30, gezeigt.

Mit dem Düsenschieber D 0 = axial verstellbarer Dorn 14 wird gemäß Programm a) durch langsames und stetiges Öffnen des Düsenquerschnittes eine über die Länge des Vorformlings 22 kontinuierliche Zunahme der Wanddicke eingestellt. Mit der zweiten Einstellvorrichtung - dem Düsenschieber DS I in Verbindung mit dem profilierten gehäusefesten Düsenring DF - wird gemäß Programm b) in den zwei Längsbereichen des extrudierten Vorformlings (im Nahbereich der späteren Abquetschkanten quer zum Schlauch) durch entsprechende Vergrößerung des Düsenquerschnittes mit Ausströmen von zusätzlichem Kunststoffmaterial (keine Verdrängung) eine partielle größere Wanddicke über seinen Umfang eingestellt, und mit der dritten Einstellvorrichtung - dem verstellbaren Düsenschieber DS II mit Zahn/Zahnlücken-Profilierung - wird gemäß Programm c) eine Dick/Dünn-Einstellung der Wanddicke unter Ausbildung von Längsrippen durch partielles seitliches Verdrängen des Kunst-

- 9 -

stoffmateriales im Düsenpalt vorgenommen. Über die Länge L des Schlauches 22 ergibt sich - wie in der Mitte dargestellt ist - eine sehr unterschiedliche, auf das jeweilige Produkt (hier das L-Ringfaß 28 mit Rippenausbildung im vertikalen Wandungsbereich) abgestellte Wanddickenführung.

Im Gegensatz zu herkömmlichen Einstellelementen, bei denen die partiellen Dickstellen im Schlauch für die größten Streckungsgrade durch Wegdrücken von Kunststoffmaterial im Düsenpalt für die Schlauchbereiche vorgenommen wird, die in die Formteilungsebene gelangen und damit verbunden eine Hinverschiebung des weggedrückten Materials in die Dickstellen-Bereiche 90° zur Formteilungsebene erfolgt, wird bei der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Extrusionseinrichtung durch Hochfahren des Düsenschiebers DS I die doppel-ovale Profilierung des festen Düsenringes DF frei und es kann zusätzlich dort mehr Kunststoffmaterial ausströmen, wo es benötigt wird. Das seitliche Wegdrücken über große Weglängen ist nachteilig, weil durch den Memory-Effekt des Kunststoffmateriales der Geradeauslauf des Schlauches beeinträchtigt wird und der Schlauchquerschnitt am Schlauchanfang unrund wird. Dadurch gibt es häufig Maschinenstörungen, wenn der Schlauchanfang nicht sauber über den Blasdorn und Spreizdorn geführt wird.

Zur Verdeutlichung einer Sonderprofilierung ist in Figur 3 ein vereinfachter schlauchförmiger Vorformling 22 oben in Längsschnitt- und darunter in dreifacher Querschnittsdarstellung für einen besonderen geblasenen Hohlkörper, nämlich einen Kunststoff-Kraftstoff-Behälter (KKB) 34 gezeigt. Der schlauchförmige Vorformling 22 ist oben gemäß Schnitt A-A dicker als unten gemäß Schnitt C-C. Die partiellen Dickstellen gemäß Teil-Programm b) mittels Düsenschieber DS I sind der Einfachheit halber weggelassen. Der Schnitt B-B verdeutlicht eine einzelne zusätzliche Dickstelle 32, die für die Ausbildung eines seitlichen Öffnungsstutzens im fertigen Behälter vorgesehen ist. Der Kunststoff-Kraftstoff-Behälter 34 mit seitlichem Öffnungsstutzen 38 und noch anhängenden Butzenstücken 36 ist in Figur 4 oben in Seitenansicht und darunter im Querschnitt dargestellt ist.

Mit dem erfindungsgemäßen Extrusionskopf mit drei separaten Einstell-Systemen können gerade solche Sonderprofilierungen mit partiellen Materialanhäufungen (vgl. Schnitt B-B in Fig 3) wie sie z. B. für den KKB 34 im Bereich einer Stutzenöffnung (vgl. Schnitt D-D in Fig. 4) benötigt wird, besonders gut gefahren bzw. erzeugt werden.

In Figur 5 ist in Teilquerschnittsansicht ein schlauchförmiger Vorformling 22 mit gleichmäßig voneinander beabstandeten Außenrippen 40 dargestellt. Beim Aufblasen dieses Schlauches zu einem fertigen Hohlkörper legt sich der verrippte Schlauch 22 an die glatte Innenwandung der Blasform an und die Außenrippen 40 des Schlauches

- 10 -

prägen sich auf der Innenwandung des fertigen Höhlkörpers aus. In Figur 6 ist ein entsprechender Teilschnitt einer geraden Behälterwandung 42 (z. B. von einem Kanister oder einem Innenbehälter für einen Palettencontainer IBC) mit Innenrippen 44 dargestellt. Figur 7 zeigt ein entsprechendes Teilstück einer zylinderförmigen Behälterwandung für ein Vanguard-Deckelfaß 46 mit Innenrippen 48.

Figur 8 zeigt als Ausführungsbeispiel einen Kanister 50 in Teilschnittdarstellung mit Innenrippen 44 in den ebenen bzw. geraden Wandungsbereichen. Aus der Draufsicht auf diesen Kanister in Figur 9 ist in den Teilschnittbereichen erkennbar, daß die Axialrippen 44 um ein kleines Stück horizontal in den unteren Bodenbereich des Kanisters einlaufen, während die Eckbereiche des Kanisters frei von einer Rippenausbildung sind. Die Axialrippen 44 steifen die geraden Wandungsteile gegen übermäßiges Ausbeulen bei auftretendem Innendruck im Kanisterinneren aus.

Bei einem anderen in Figur 10 dargestellten Kanister 52 sind im Gegensatz dazu lediglich in den Eckbereichen entsprechende Innenrippen 54 ausgebildet. Diese Eckrippen 54 sind in der Draufsicht in Figur 11 in den teilgeschnittenen Eckbereichen ersichtlich; sie erhöhen die Stapelbelastbarkeit und vermindern das bodenseitige Ausbeulen (Elefantenfüße) der Eckbereiche eines solchen Kanisters.

In Figur 12 ist mit der Bezugsziffer 56 ein Deckelfaß in der weltweit bekannten Ausführung des 1975 von Mauser entwickelten Standard-Deckelfasses bezeichnet. In dem vertikalen Wandungsbereich des Faßkörpers sind eine Vielzahl von streifenartigen, voneinander beabstandeten Rippen 58 angedeutet, die bis in die bauchigen Faßkörperbereiche hineinlaufen. Die Querschnittsansicht in Figur 13 zeigt auf der linken Hälfte einen Schnitt durch die Faßwandung mit den Innenrippen 58 und auf der rechten Bildhälfte einen Schnitt durch die Faßwandung ohne Rippen kurz über dem unteren Faßboden.

Figur 14 zeigt in Seitenansicht die bevorzugte Ausführung eines Vanguard FRH-Deckelfasses 60 mit Faßkörper 62, Faßdeckel 64 und Spannringverschluß 66. Der Faßkörper 62 ist mit einer Vielzahl von parallelverlaufenden streifenartigen Rippen 68 versehen, die ausschließlich auf der Innenseite der Wandung vorhanden sind, wobei der Wandungsverlauf außenseitig gleichmäßig glatt und unverändert ausgebildet ist.

Die Querschnittsdarstellung in Figur 15 zeigt in der linken Bildhälfte wiederum die Faßkörperwandung mit Innenrippen 68 und in der rechten Bildhälfte den Wandungsbereich ohne Rippen ganz dicht über dem Faßunterboden. Im Faßboden ist eine querverlaufende Linie erkennbar, die die Quetschnaht 70 des schlauchförmigen Vorformlings in Formteilungsebene der Blasform darstellt. Als weiteres Ausführungsbeispiel ist in Figur 16 ein geschlossenes Spundfaß 72 mit zwei seitlichen Spundstutzen im Faßoberboden und Innenrippen 74 in den vertikalen Wandungs-

- 11 -

bereichen dargestellt. Bei einem solchen L-Ringfaß erhöhen die in Figur 17 ersichtlichen Innenrippen 74 die Stapelbelastbarkeit des Faßkörpers, insbesondere bei heiß abgefüllten flüssigen Füllgütern. Als letztes Ausführungsbeispiel ist in Figur 18 der Kunststoff-Innenbehälter 76 für einen Palettencontainer dargestellt. Die hier angedeuteten, in den ebenen Wandungsbereichen ausgebildeten Innenrippen 78 steifen diese Wandungsbereiche aus und verhindern bei leeren Behältern ein Einbeulen der Wandung nach innen.

Vergleicht man z. B. ein konventionelles Kunststoff-Faß mit einem Einsatzgewicht von 10 kg mit einem erfindungsgemäßen Kunststoff-Faß mit einem Einsatzgewicht von 10 kg, so ist bei beiden die Querschnittsfläche des extrudierten Schlauches gleich groß. Bei dem Schlauch für das erfindungsgemäße Kunststoff-Faß wurde lediglich im Bereich einer Dünnstelle das Kunststoffmaterial nach rechts und links in den Bereich der beiden benachbarten Dickstellen bzw. Rippen verdrängt bzw. umverteilt. Der große Vorteil der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die jeweilige Blasform für ein erfindungsgemäßes Kunststoff-Faß völlig unverändert bleibt und nach wie vor eine glatte innere Oberfläche aufweist.

Bei einem 55 Gallonen Vanguard-Deckelfaß beträgt der Faßdurchmesser ca. 590 mm. Die Dickstellen bzw. Rippen weisen eine Breite von ca. 25 mm und eine Wandstärke von ca. 5,0 mm auf, während die Dünnstellen = normale Wandstärke eine Breite von ca. 50 mm und eine Wandstärke von ca. 3,2 mm aufweisen. Der Abstand (Dünnstelle) zweier benachbarter Rippen soll wenigstens etwa das Doppelte oder ein Mehrfaches der Breite einer Rippe betragen.

Für einen Durchmesser von ca. 590 mm beträgt die bevorzugte Anzahl der Rippen ca. 32. Dabei sind für Behälter mit kleineren Durchmessern eine kleinere Anzahl und für Behälter mit größeren Durchmessern eine größere Anzahl der inneren Versteifungsrippen zu wählen. Bei optimaler Auswahl der Parameter kann eine Erhöhung der Stapelbelastbarkeit der erfindungsgemäßen Behälter - insbesondere bei der Verwendung für heißabgefüllte flüssige Füllgüter - im Vergleich zu konventionellen Behältern in der Größenordnung von 5 % bis 20 % erzielt werden.

Die Erfindung läßt sich gleichwohl auf Behälter mit kreisförmiger Querschnittsfläche wie auch auf Behälter mit rechteckförmiger Querschnittsfläche (z. B. Fassett = großer Kanister, Rechteck-Faß) anwenden.

Bei geschlossenen Spundfässern (z. B. L-Ring Fässer) mit am oberen Rand der Faßwandung umlaufendem massiven Handlingsring (= L-Ring) verlaufen die streifenartigen Rippen in der vertikalen Faßwandung vorzugsweise nur bis kurz unterhalb des Handlingsringes und nicht bis in den L-Ring oder den Oberboden hinein. Der Abstand des Endes der Rippen (= Auslauf der Verdickung) vom Handlingsring sollte zwischen 20 mm und 60 mm betragen.

Für einen großvolumigen Behälter wie z. B. ein 220 Liter L-Ringfaß soll die Wandstärke in den dünnen Wandungsbereichen zwischen den Rippen etwa 2 mm bis 3,5 mm und die Wandstärke der Rippen etwa 3,0 bis 6 mm betragen. An keiner Stelle soll die Wandstärke weniger als 2,0 mm betragen.

In Umfangsrichtung betrachtet soll die Breite einer Rippe ca. 5 mm bis 20 mm und die Breite der dünneren Faßwandung dazwischen etwa 20 mm bis 80 mm betragen.

Bezugsziffernliste

10	Extrusionskopf	50	Kanister gerade
12	Dornhalter D 0	52	Kanister ecke
14	Dorn zentralmittig	54	Eck-Rippen (52)
16	Gehäuse	56	Standard-Deckelfaß
18	Speicherraum	58	Innenrippen (56)
20	Düsenspalt	60	Vanguard-Deckelfaß
22	schlauchförm. Vorformling	62	Faßkörper
24	Zahn	64	Faßdeckel
26	Zahnlücke	66	Spannring
28	L-Ringfaß	68	FRH-Rippen
30	Butzenstücke	70	Quetschnaht
32	Dickstelle	72	Spundfaß
34	K'stoffkraftstoffbehälter KKB	74	Innenrippen (72)
36	Butzenstücke	76	Innenbehälter IBC
38	Öffnungsstutzen	78	Innenrippen (76)
40	Außenrippen (22)		
42	gerade Wandung		
44	Innenrippen (42)		
46	Deckelfaßkörper		
48	Innenrippen (46)		
			<u>Düse/Dornspalt-Einstellelemente :</u>
		D 0	zentraler Dorn
		D F	gehäusefestes profiliertes Ringstück
		DS I	Düsenschieber I mit Glattrand
		DS II	profiliertes Düsenschieber II

### Patentansprüche

1.) Verfahren zur Herstellung von blasgeformten Kunststoff-Hohlkörpern, bei dem ein verformbarer heißer schlauchförmiger Vorformling aus thermoplastischem Kunststoff aus einer verstellbaren Ringdüse einer Extrusionseinrichtung extrudiert und zwischen die geöffneten Blasformhälften einer Blasform geführt wird, in welcher der Vorformling nach Schließen der Blasform unter Einwirkung eines gasförmigen Druckmediums (Druckluft) zum fertigen Hohlkörper aufgeblasen wird, wobei während der Extrusion des schlauchförmigen Vorformlings

- mittels einer ersten Einstellvorrichtung an der verstellbaren Ringdüse der Extrusionseinrichtung eine Waddickenzunahme des extrudierten Vorformlings über seine Länge vorgenommen wird,
- mittels einer zweiten Einstellvorrichtung an der verstellbaren Ringdüse der Extrusionseinrichtung in wenigstens zwei unterschiedlichen Längenbereichen (im Nahbereich der späteren Abquetschkanten quer zum Schlauch) eine partielle unterschiedliche Waddickeneinstellung des extrudierten Vorformlings über seinen Umfang vorgenommen wird,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

- mittels einer dritten Einstellvorrichtung an der verstellbaren Ringdüse der Extrusionseinrichtung eine Sonderprofilierung, das heißt eine dritte Dick/Dünn-Einstellung der Waddicke des extrudierten Vorformlings an vorgebbaren Stellen seiner Länge oder/und seines Umfanges vorgenommen wird.

2.) Verfahren nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

- mittels der ersten Einstellvorrichtung durch langsames und stetiges Öffnen des Düsenquerschnittes eine über seine Länge kontinuierliche Zunahme der Waddicke des extrudierten Vorformlings vorgenommen wird,
- mittels der zweiten Einstellvorrichtung in wenigstens zwei unterschiedlichen Längenbereichen des extrudierten Vorformlings (im Nahbereich der späteren Abquetschkanten quer zum Schlauch) durch entsprechende Vergrößerung des Düsenquerschnittes mit Ausströmen von zusätzlichem Kunststoffmaterial (keine Verdrängung) eine partielle größere Waddicke über seinen Umfang eingestellt wird, und

mittels der dritten Einstellvorrichtung durch Wirkeingriff eines verstellbaren Düsenschiebers DS II mit Zahn/Zahnlücken-Profilierung eine Dick/Dünn-Einstellung der Waddicke unter Ausbildung von Längsrippen durch partielles seitliches



Verdrängen des Kunststoffmaterials im Düsenpalt vorgenommen wird.

3.) Verfahren nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**

- mittels der ersten Einstellvorrichtung durch langsames und stetiges Öffnen des Düsenquerschnittes eine über seine Länge kontinuierliche Zunahme der Wanddicke des extrudierten Vorformlings vorgenommen wird,
- mittels der zweiten Einstellvorrichtung in wenigstens zwei unterschiedlichen Längenbereichen des extrudierten Vorformlings (im Nahbereich der späteren Abquetschkanten quer zum Schlauch) durch entsprechende Vergrößerung des Düsenquerschnittes mit Ausströmen von zusätzlichem Kunststoffmaterial (keine Verdrängung) eine partielle größere Wanddicke über seinen Umfang eingestellt wird, und
- mittels der dritten Einstellvorrichtung durch Öffnen eines verstellbaren Düsenchiebers DS II mit Sonder-Profilierung eine zusätzliche Dick-Einstellung der Wanddicke durch partielle Vergrößerung des Düsenquerschnittes mit Ausströmen von zusätzlichem Kunststoffmaterial (keine Verdrängung) eine partielle Vergrößerung der Wanddicke unter Ausbildung wenigstens einer weiteren Dickstelle an wenigstens einer vorgebbaren Stelle seiner Länge oder/und seines Umfanges vorgenommen wird.

4.) Vorrichtung zur Herstellung von blasgeformten Kunststoff-Hohlkörpern, mit einem Extrusionskopf zur Erzeugung eines schlauchförmigen Vorformlings, mit einer verstellbaren ringförmigen Schlauchaustrittsdüse mit kreisringförmig umlaufenden Düse/Dornspalt-Einstellelementen (D0, DS I) die eine gezielte Einstellung des Düsenpalt zur Veränderung der Wanddicke des austretenden Vorformlings ermöglichen,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

wenigstens drei separate, unterschiedlich profilierte, austauschbare Düse/Dornspalt-Einstellelemente (D 0 = Dorn, DF, DS I, DS II) vorgesehen sind, die einzeln oder/und gleichzeitig im Düsenpalt von innen oder/und außen in Wirkeingriff auf den extrudierten Vorformling bringbar sind, wobei wenigstens zwei der Einstellelemente (D 0 = Dorn, DS I, DS II) verstellbar ausgebildet und dazu mit jeweils einem separaten Verstellantrieb ausgestattet sind.

5.) Vorrichtung nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet, daß**

das dritte zusätzliche Einstellelement (DS II) für die Einstellung einer Sonderprofilierung (z. B. Zahnprofil, Dickstelle) unterhalb des Einstellelement (DS I) angeordnet ist

- 16 -

und als letzte Wanddickenbeeinflussung auf den austretenden Schlauch einwirkbar ist.

6.) Extrusionskopf nach Anspruch 4 oder 5,

**dadurch gekennzeichnet**, daß

die unterste innere Kante des dritten Einstellelementes (DS II), die mit dem austretenden Schlauch in Eingriff bringbar ist, etwa in gleicher Höhe oder geringfügig oberhalb der untersten äußeren Kante des zentralen Dornes (D 0) angeordnet ist.

7.) Hohlkörper aus thermoplastischem Kunststoff,

**dadurch gekennzeichnet**, daß

zumindest in den axialen Wandungsbereichen (in Schlauchlängsrichtung) eine Vielzahl von voneinander beabstandeten Rippen ausschließlich auf der Innenseite der Wandung ausgebildet sind, wobei der Wandungsverlauf außenseitig gleichmäßig glatt und unverändert ausgebildet ist.

8.) Hohlkörper nach Anspruch 7,

**dadurch gekennzeichnet**, daß

benachbarte Wandungsbereiche abwechselnd eine unterschiedliche Dicke der Wandstärke aufweisen, wobei die Übergänge von dünnerer zur dickeren Wandung und umgekehrt auf der Wandungsinnenseite wellenförmig mit gleichmäßigem Kurvenverlauf zunehmend und abnehmend ausgebildet sind.

9.) Hohlkörper nach Anspruch 7 oder 8,

**gekennzeichnet durch**,

seine Herstellung nach dem Blasformverfahren, wobei ein aus einer ringförmigen Extrusionsdüse ausgedrückter schlauchförmiger Vorformling in einer Blasform aufgeblasen wird, wobei der schlauchförmige Vorformling mittels entsprechender Düsensteuerung in Axialrichtung auf eine gleichmäßig zunehmende Wanddicke eingestellt ist, mittels entsprechender Düsensteuerung in den Schlauchbereichen mit den höchsten Streckungsgraden für die in 90° zur Formteilungsebene liegenden Behälterbereiche des Ober- und Unterbodens auf eine größere Wanddicke eingestellt ist, und wobei mittels entsprechender Düsensteuerung im schlauchförmigen Vorformling innenseitig oder/und außenseitig ausgeprägte Längsrippen derart eingestellt sind, daß der in einer Blasform mit glatter Oberfläche für die seitlichen bzw. vertikalen Wandungsbereiche fertig geblasene Behälter wenigstens in der vertikalen Behälterwandung in Axialrichtung parallelverlaufende, benachbarte streifenförmige Wandungsbereiche mit unterschiedlicher Dicke der Wandstärke aufweist.

- 10.) Hohlkörper nach Anspruch 7 oder 8,  
**gekennzeichnet durch,**  
seine Herstellung nach dem Blasformverfahren, wobei ein aus einer ringförmigen Extrusionsdüse ausgedrückter schlauchförmiger Vorformling in einer Blasform aufgeblasen wird, wobei der schlauchförmige Vorformling mittels entsprechender Düsensteuerung in Axialrichtung auf eine gleichmäßig zunehmende Wanddicke eingestellt ist, mittels entsprechender Düsensteuerung in den Schlauchbereichen mit den höchsten Streckungsgraden für die in 90° zur Formteilungsebene liegenden Behälterbereiche des Ober- und Unterbodens auf eine größere Wanddicke eingestellt ist, um im fertig geblasenen Hohlkörper eine weitestgehende gleichdicke Wandstärke zu erzielen, und wobei mittels einer entsprechenden dritten Düsensteuerung im schlauchförmigen Vorformling wenigstens eine weitere partielle Vergrößerung der Schlauchwanddicke eingestellt ist, um im fertig geblasenen Hohlkörper im axialen bzw. vertikalen Wandungsbereich eine Dickstelle mit einem zusätzlichen Bedarf an Kunststoffmaterial wie z. B. für einen seitlichen Spundöffnungsstutzen bei einem Kunststoff-Kraftstoffbehälter (KKB) oder eine seitliche Griffausbildung bzw. Tragegriffbefestigung bei einem Hochformatkanister (Fassett) zu erzielen.
- 11.) Hohlkörper nach Anspruch 7, 8, 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Wandstärke der dickeren streifenförmigen Wandungsbereiche gleich dick und die Wandstärke der dünneren streifenförmigen Wandungsbereiche gleich dünn ausgebildet ist.
- 12.) Hohlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 11,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Breite eines dünneren Wandungsbereiches zwischen zwei Rippen etwa wenigstens das Doppelte oder ein Mehrfaches der Breite einer Rippe beträgt.
- 13.) Hohlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
das Verhältnis der Höhen (= Wandstärke) von Erhebungen A (= Rippe, Wellenberg) zu den dünneren Wandungsbereichen B (= Wellental) zwischen  $A(H) : B(H) = 1,1 : 1$  bis  $1,5 : 1$  beträgt.

14.) Hohlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 13,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
die Anzahl der Rippen bei einem Behälterdurchmesser von ca. 590 mm  
zwischen 20 bis 60, vorzugsweise ca. 32 beträgt.

15.) Hohlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
bei rechteckförmigen Behältern (z. B. Kanistern) wenigstens eine oder mehrere  
Rippen in jedem Eckbereich ausgebildet sind, wobei die Rippen vorzugsweise über  
die vertikale Wandung hinaus nach oben oder/und unten in die horizontalen  
Behälterbereiche hinein verlängert ausgebildet sind.

16.) Hohlkörper nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 14,  
**dadurch gekennzeichnet, daß**  
bei rechteckförmigen Behältern (z. B. Kanistern) wenigstens eine oder mehrere  
Rippen in jedem geraden Wandungsbereich mit Ausnahme der Eckbereiche  
ausgebildet sind, wobei die Rippen vorzugsweise über die vertikale Wandung hinaus  
nach oben oder/und unten in die horizontalen Behälterbereiche hinein verlängert  
ausgebildet sind.

- 1/9 -



- 2/9 -

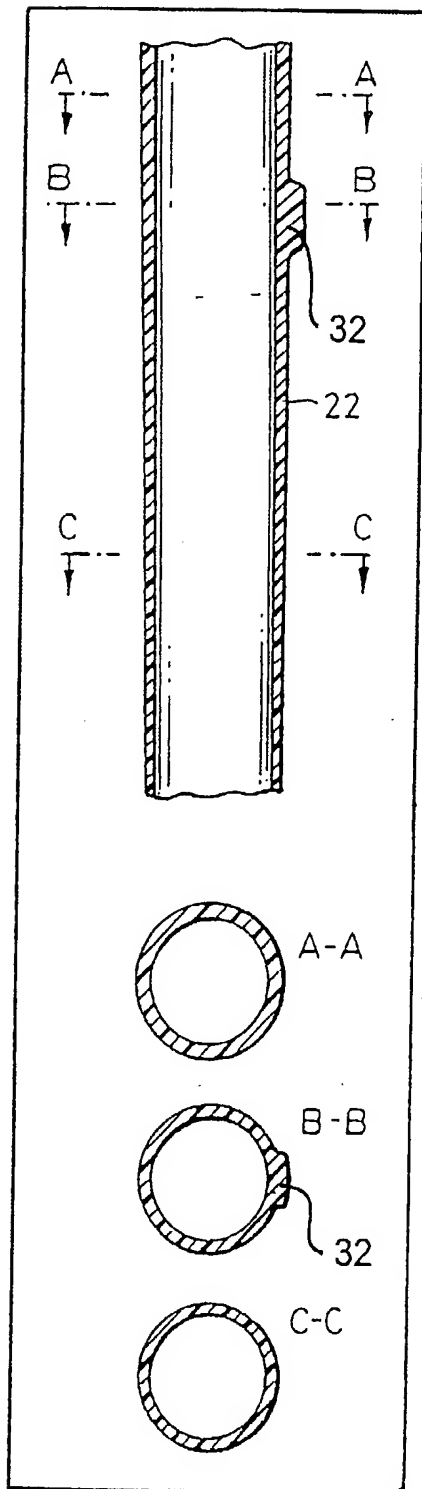


Fig. 3

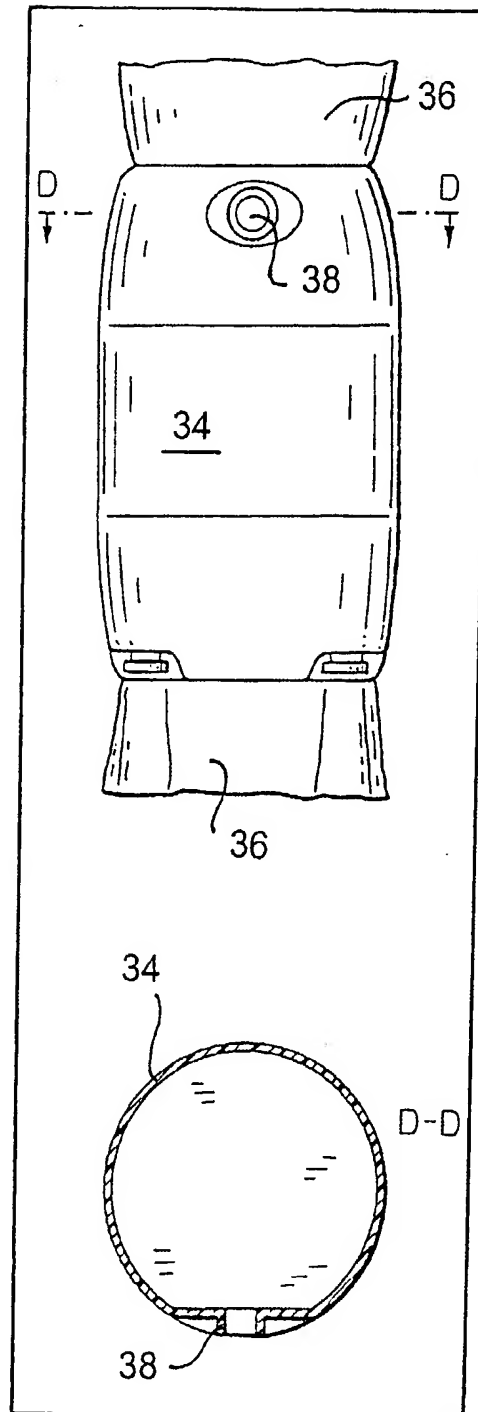


Fig. 4

- 3/9 -

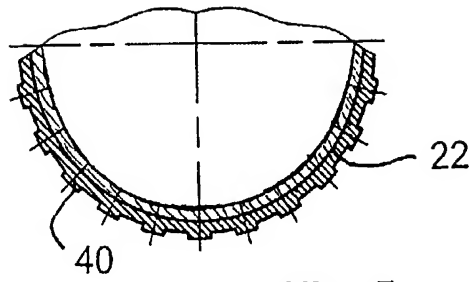


Fig. 5

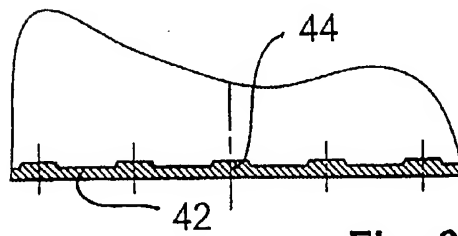


Fig. 6

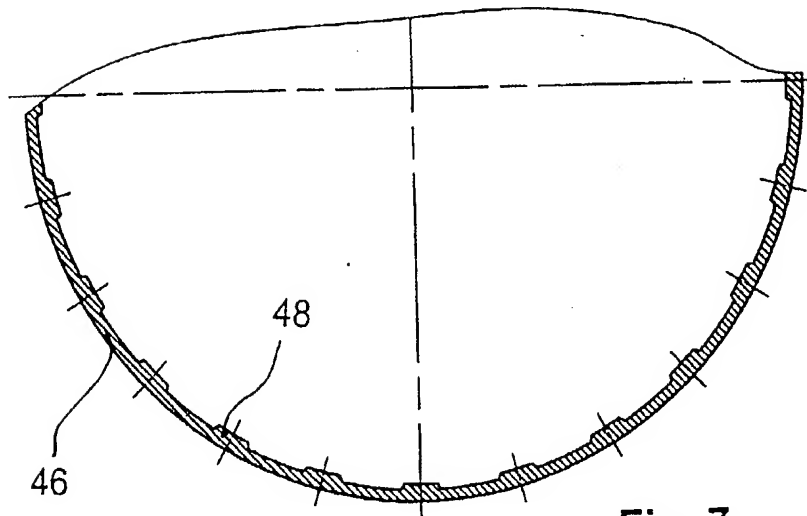


Fig. 7

- 4/9 -

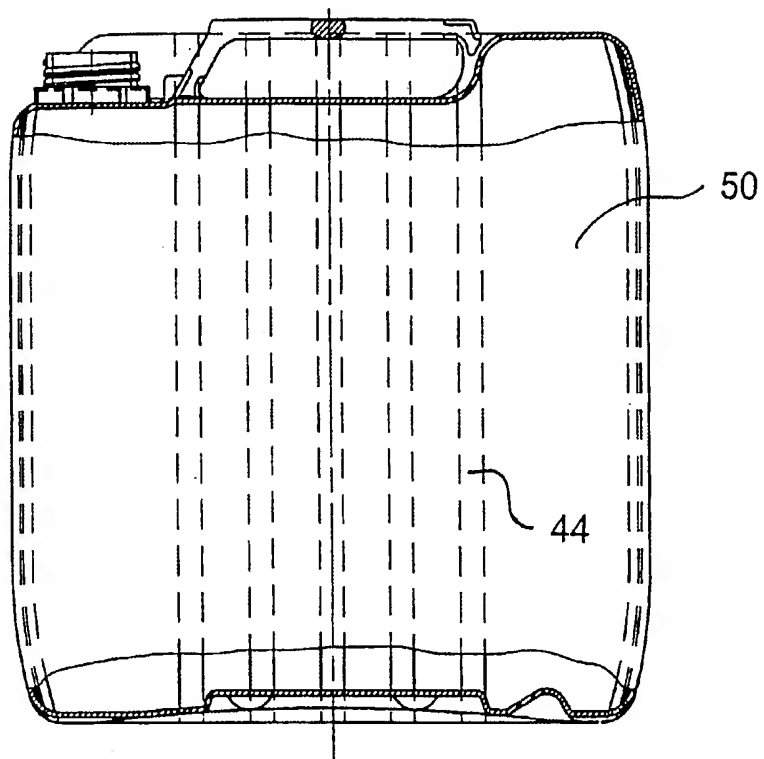


Fig. 8

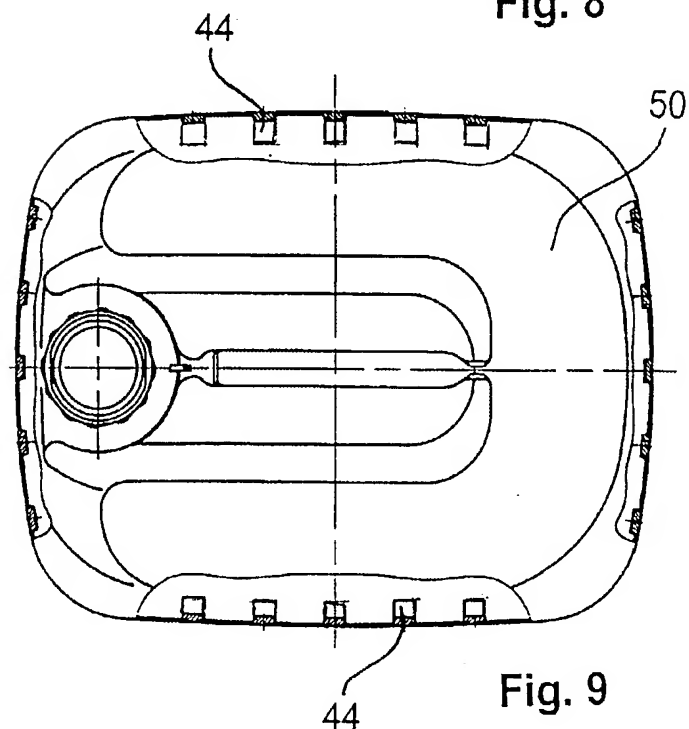


Fig. 9



- 5/9 -

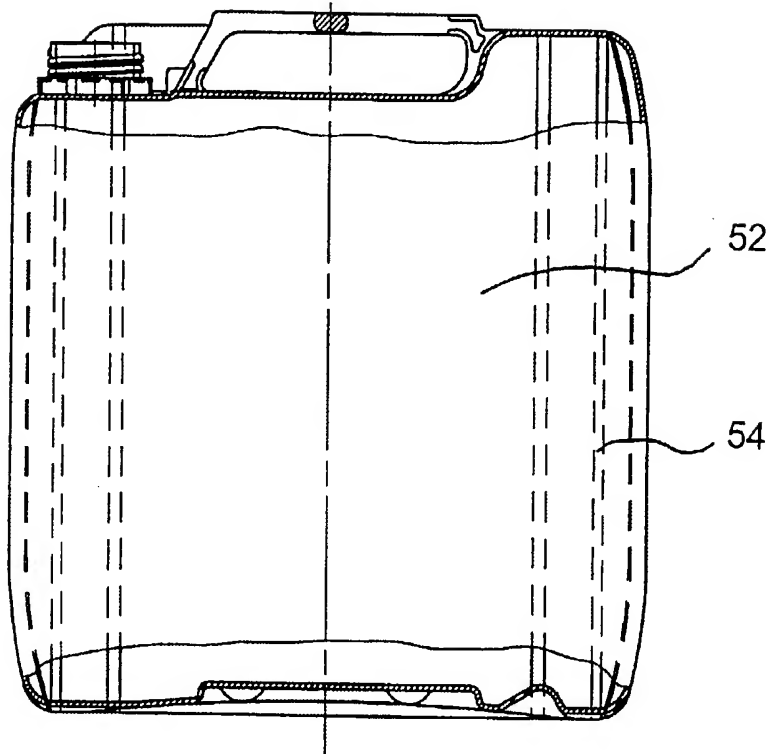


Fig. 10

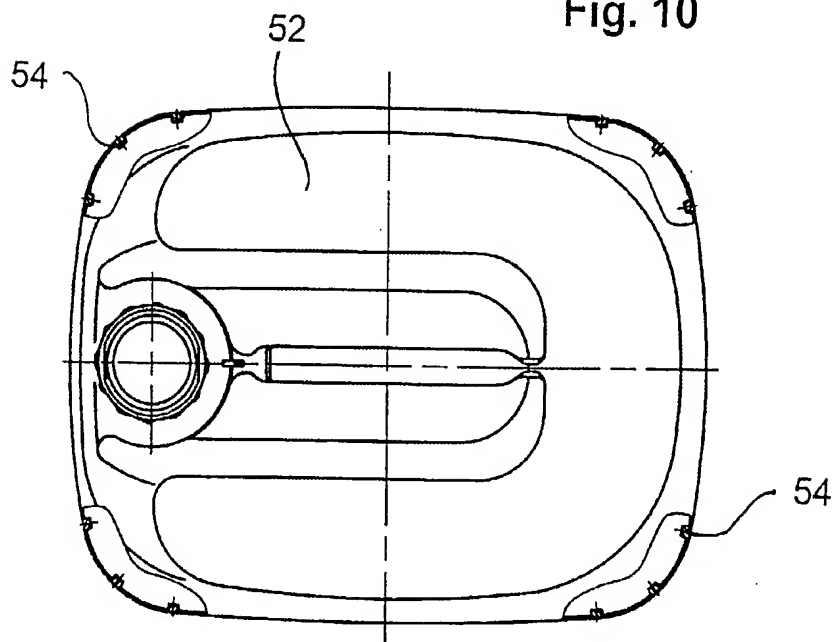


Fig. 11

- 6/9 -

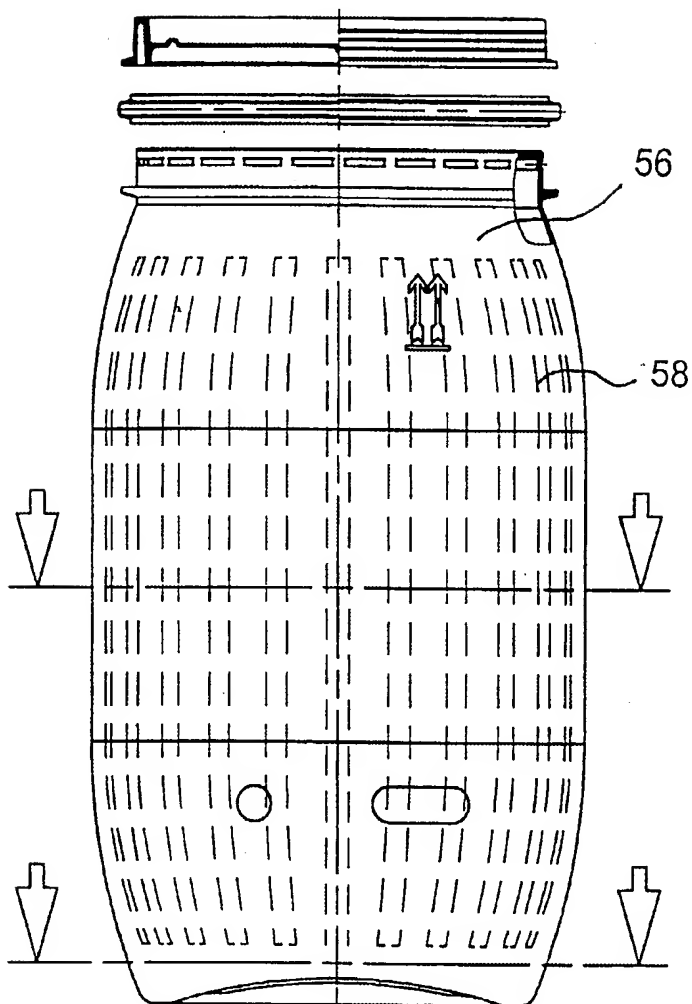


Fig. 12

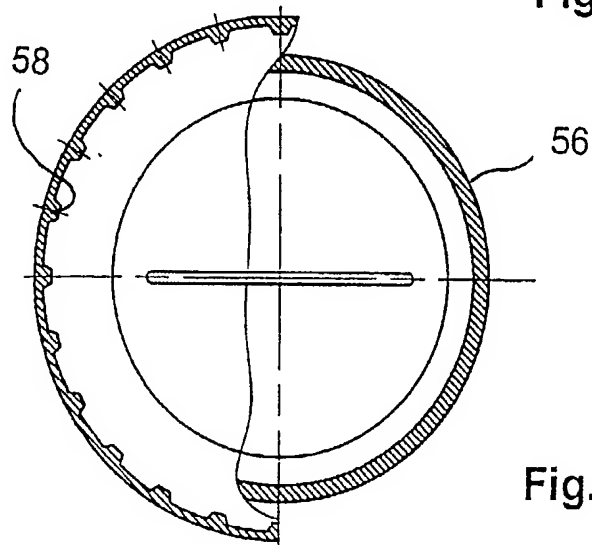


Fig. 13

- 7/9 -

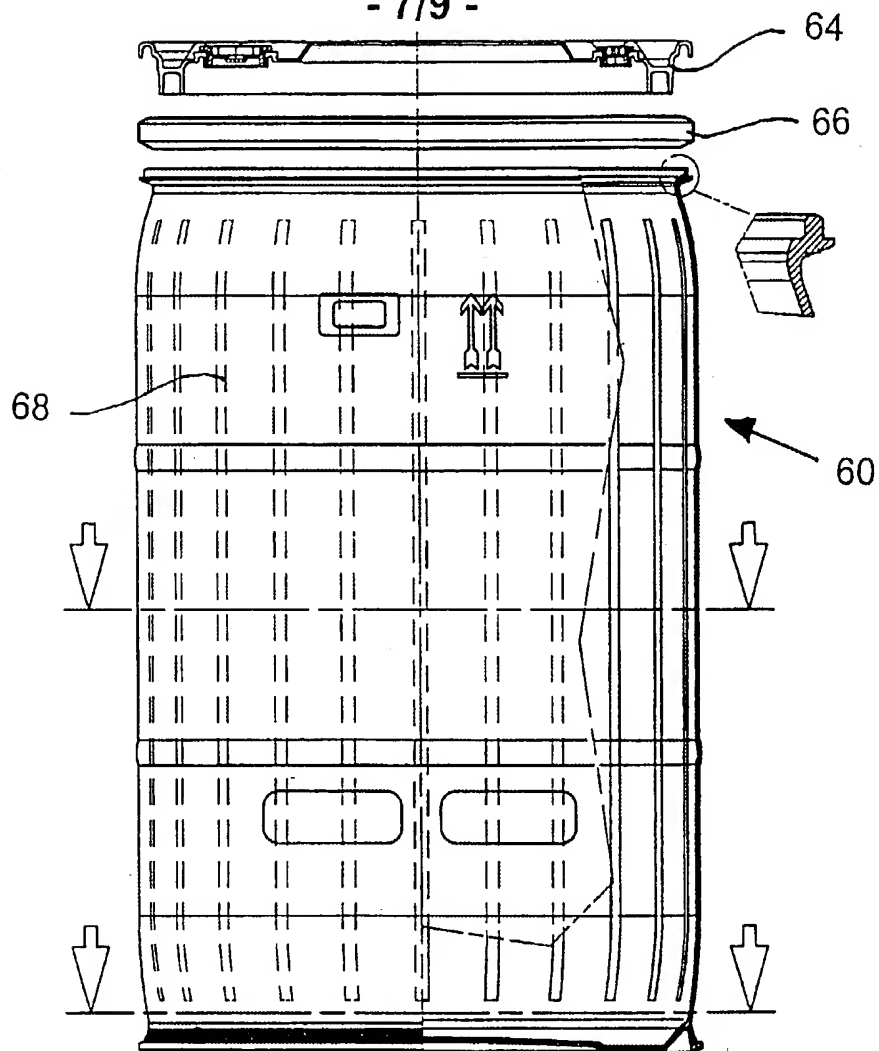


Fig. 14

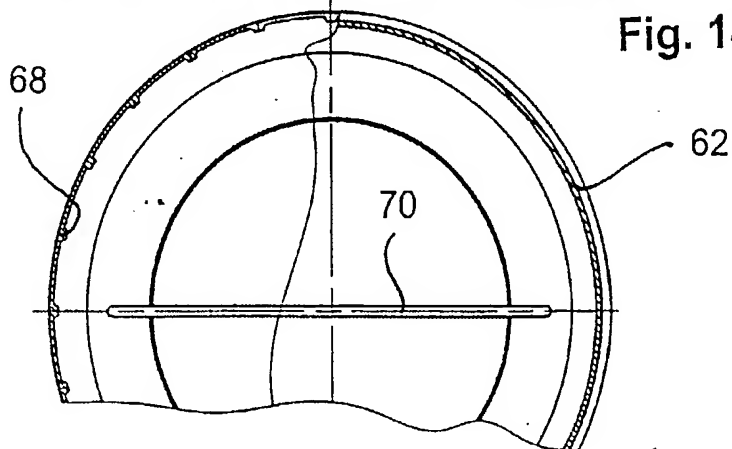


Fig. 15

- 8/9 -

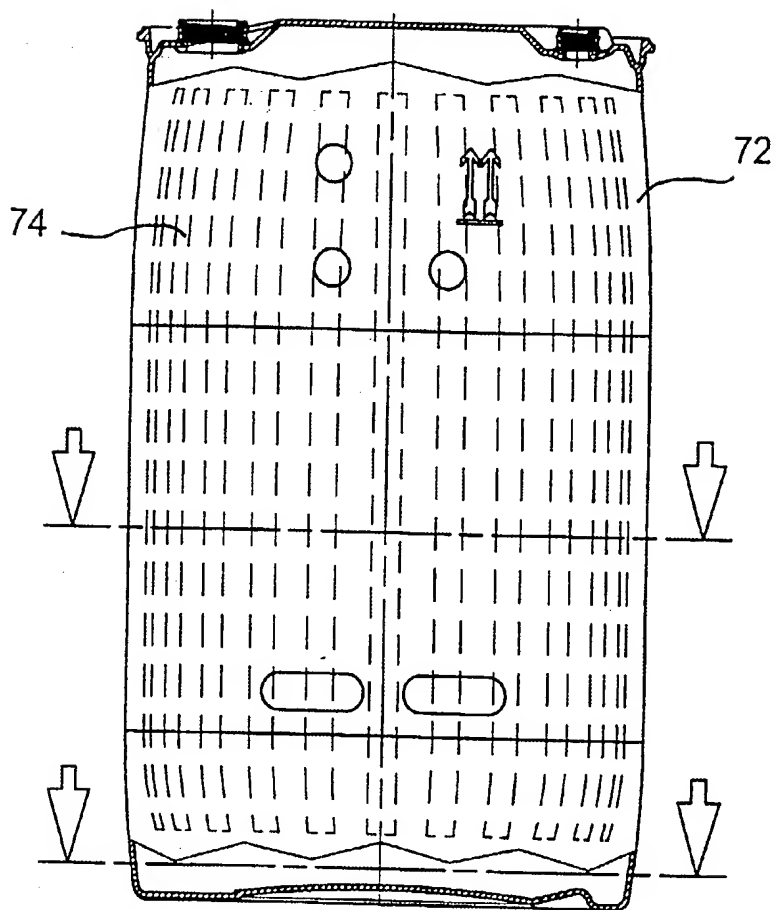


Fig. 16

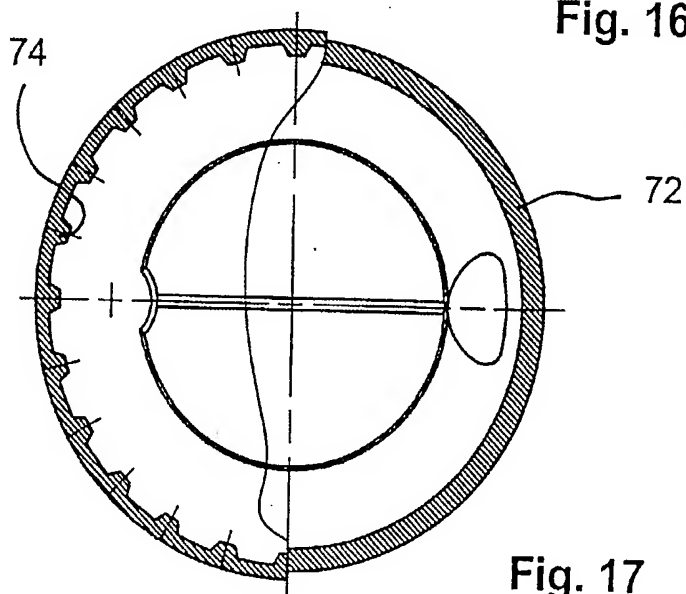


Fig. 17

- 9/9 -

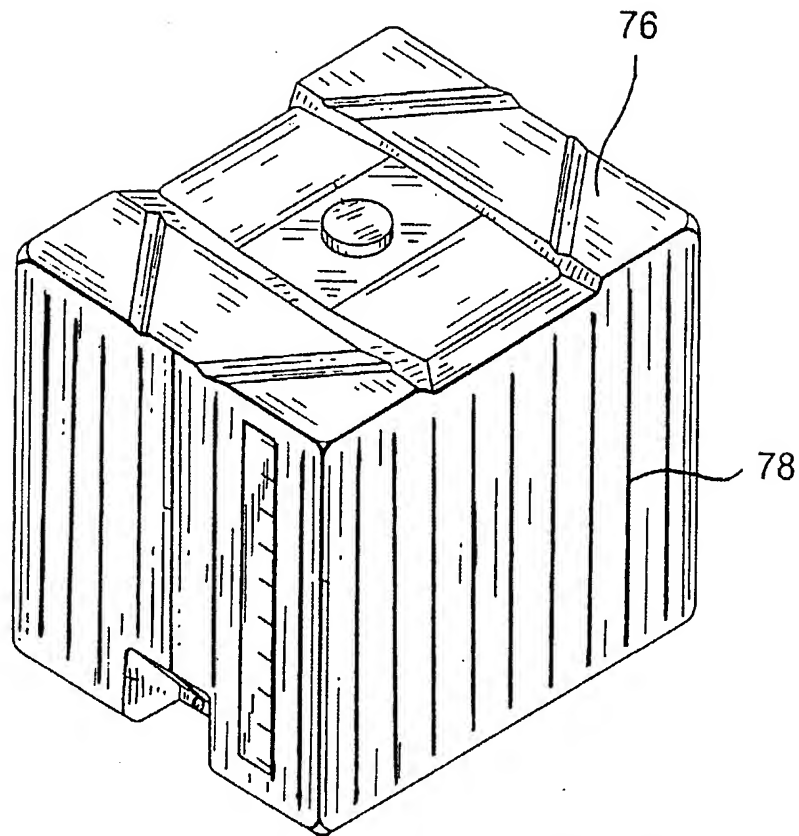


Fig. 18